

EL ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

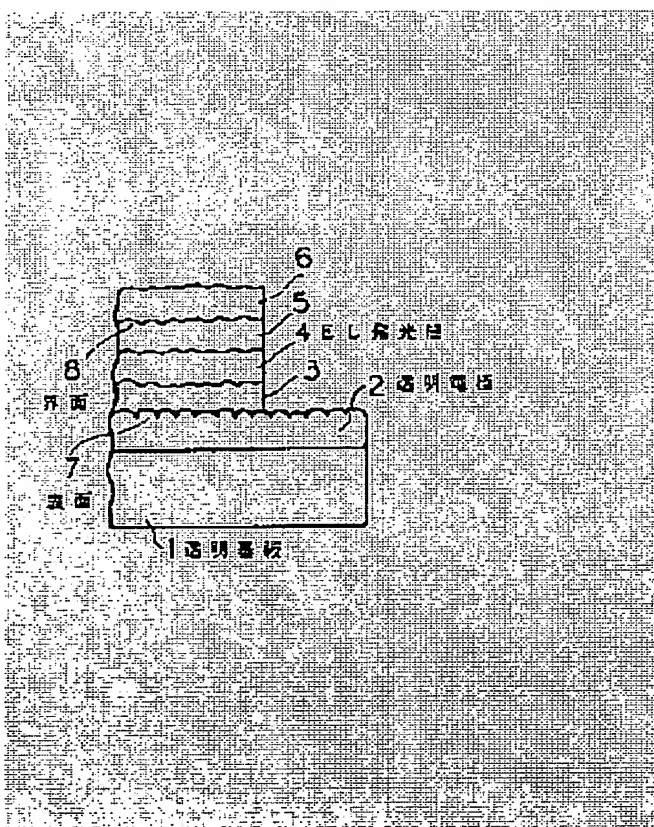
Patent number: JP2309592
Publication date: 1990-12-25
Inventor: YAMAMOTO YUJI; NAGAYAMA YOJI; NAKAYA KAZUTOSHI; HANAI HIDEAKI
Applicant: CENTRAL GLASS CO LTD
Classification:
- **international:** H01L51/52; H01L51/50; (IPC1-7): H05B33/10; H05B33/14; H05B33/28
- **euopean:**
Application number: JP19890130370 19890524
Priority number(s): JP19890130370 19890524

Report a data error here

Abstract of JP2309592

PURPOSE:To improve the quality of a luminous display by limiting the mean particle diameter of crystal particles to form a transparent electrode or moreover to form an electroluminescence luminous layer.

CONSTITUTION:By contacting a gas mainly of an organic gas compound on a transparent base 1 at about 400 deg.C by a thermochemical vapor desposition, a transparent electrode 2 which consists of particles of the mean crystal particle diameter $1-2 \times 10^2 \text{ nm}$ is formed. As a result, at the insulation layer 3 side of the transparent electrode 2, an uneven surface following the particle diameter is formed, the transparent electrode 2 presents no interference color, and a mirror surface reflection at a back electrode 6 can be also suppressed fairly. In this case, in order to suppress the reflection at the interface 8 by the back electrode 6 more sufficiently, the mean crystal particle diameter of the crystal particles to form an EL luminous layer 4 is made $1-2 \times 10^2 \text{ nm}$, and it is preferable to make a gas including an organic zinc compound, an organic sulphur compound, and an organic manganese compound, contacted and formed on a laminate layer of the transparent base 1, the transparent electrode 2, and the insulation layer 3, at 450-500 deg.C.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-309592

⑬ Int. Cl.⁸

H 05 B 33/14
33/10
33/28

識別記号

庁内整理番号

6649-3K
6649-3K
6649-3K

⑭ 公開 平成2年(1990)12月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 E L素子およびその製造法

⑯ 特 願 平1-130370

⑰ 出 願 平1(1989)5月24日

⑱ 発 明 者 山 本 雄 二 三重県松阪市内五曲町71
⑱ 発 明 者 長 山 洋 治 三重県松阪市大平尾町72
⑱ 発 明 者 中 屋 和 敏 三重県多気郡明和町北藤原864
⑱ 発 明 者 花 井 秀 晃 三重県松阪市大町1400-6
⑲ 出 願 人 セントラル硝子株式会 山口県宇部市大字沖宇部5253番地
社
⑳ 代 理 人 弁理士 坂本 栄一

明 細 書

1. 発明の名称

E L素子およびその製造法

2. 特許請求の範囲

- 1) 透明基板に、透明電極、絶縁層、E L発光層、第2絶縁層および背面電極を積層してなるE L素子において、前記透明電極あるいは更にE L発光層を形成する結晶粒子が平均粒径 $1\sim 2\times 10^2\text{nm}$ であることを特徴とするE L素子。
- 2) 透明基板に、透明電極、絶縁層、E L発光層、第2絶縁層および背面電極を順次積層しE L素子を製造する方法において、透明電極は熱化学的気相成長法により、有機スズ化合物を含むガスを約400℃の透明基板に接触せしめ、あるいは更にE L発光層は化学的気相成長法により、有機亜鉛化合物、有機碲化合物および有機マンガ化合物を含むガスを450～500℃の透明基板、透明電極、絶縁層よ

りなる積層膜上に接触せしめ、夫々形成するようにしたことを特徴とするE L素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は各種表示体に用いられるエレクトロルミネッセンス(E L)素子に関し、特に表示品質を向上させたE L素子に関する。

(従来技術とその問題点)

E L素子において、透明電極材料としては透明なガラス基板上に形成し易く、ガラスとの接着性の強固なITO膜あるいは SnO_2 膜が用いられ、背面電極材料としては専ら電気抵抗が極めて低く、熱伝導に優れ絶縁破壊の拡大を抑制できる金属Alが用いられる。

しかし前記透明電極においては外部からの光がその表面、内表面に反射して干渉色を生じ、また背面電極においても外部からの光が反射率の高い金属Alにより鏡面反射を生じ、いずれも表示品質を低下させるという問題がある。

従来これを改善するためにガラス板の前面に、偏光板や表面に微細な凹凸を設けた透明板を添設することが知られているが、却って発光コントラストを低下させてしまい、表示品質の向上には有効でない。

これに対し実開昭62-188095号、実開昭64-2398号にはガラス基板と透明電極間、あるいは透明電極の発光層側に凹凸界面を形成すること、具体的にはガラス基板や透明電極を予めエッチング、フォトリソグラフィ等により凹凸を形成せしめ、前記した干渉色を抑制し、あるいは発光効率を増大することが開示されているが、そのための処理工程の増加、製造効率の低下、製造コストの増大等の問題が生ずる。

本発明はこれら問題点を解消したもので簡単な構造で容易に製造でき、かつ表示品質を向上させたEL素子およびその製造方法を提供するものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は透明基板に、透明電極、絶縁層、E

L発光層、第2絶縁層および背面電極を積層してなるEL素子において、前記透明電極あるいは更にEL発光層を形成する結晶粒子が平均粒径 $1 \sim 2 \times 10^2 \text{nm}$ であること、および該EL素子の製造方法において、前記透明電極は熱化学的気相成長法により、有機スズ化合物を含むガスを約400℃の透明基板に接触せしめ、あるいは更に前記EL発光層は化学的気相成長法により、有機亜鉛化合物、有機碲化合物および有機マンガ化合物を含むガスを450～500℃の透明基板、透明電極、絶縁層よりなる積層膜上に接触せしめ、夫々形成するようにしたことからなる。

以下添付の図面に基づき本発明を詳述する。

第1図は本発明の側断面図で、1はソーダ石灰ガラスよりなる透明基板、2はITOまたは SnO_2 よりなる透明電極、3は SiO_2 、 Si_3N_4 、 PbTiO_3 等よりなる絶縁層、4はZnS中にMnをドーブしたEL発光層、5は前記絶縁層3と同様の第2絶縁層、6は金属Alよりなる背面電極であ

り、これらにより、EL素子が形成される。なお、通常これら積層膜を覆って樹脂やガラス等よりなる封止層（図示せず）を形成して外気の湿分その他有害成分から絶縁する。

透明電極2すなわちITO膜や SnO_2 膜は通常物理的蒸着法や化学的気相成長法により形成するもので、その結晶粒子径は十数nmないし50nmである。したがってその膜表面も前記オーダーの表面粗さで平滑表面が形成される。しかしこのオーダーの平滑さにおいては、外部からの光が膜表面および膜内表面で反射したものが重畳、干渉して干渉色を生じ易く、発光表示品質を低下させ易い。

これを防ぐためには膜の少なくとも一方の表面により大きい凹凸を設けることにより、反射光を乱し、膜内、外表面の反射光が重畳しないようにすればよい。

本発明においては、熱化学的気相成長法（以下熱CVD法という）により有機スズ化合物（例えばジメチルジクロロスズ）を主成分とす

るガスを約400℃の透明基板上に接触せしめることにより、平均結晶粒径 $1 \sim 2 \times 10^2 \text{nm}$ よりなる透明電極2の SnO_2 膜を形成するもので、その絶縁層3側に前記粒径に倣った凹凸の表面7を形成せしめる。なお、ガラス板1との接合面はガラス基板1の面に倣った平滑面となる。

しかるべくすることにより透明電極2の内、外表面における反射光は重畳することがなく、干渉色が生じない。

さらに透明電極2上に積層する例えばEL発光層4等の膜は結晶粒径をあえて粗粒としなくても、前記透明電極2の表面凹凸の影響による凹凸が形成され、背面Al電極6の第2絶縁層側の界面8も凹凸を生ずる。かくしてその鏡面反射を相当程度抑制することができる。

ただしこのケースにおいては前記界面8の凹凸が80nm以下程度に低下するため鏡面反射を充分に抑制できるものではない。

Al電極6による界面8の反射をより充分に抑制するには、第2図に示すようにEL発光層4

(3)

を形成するMnドーパZnSの平均結晶粒子径を $1 \sim 2 \times 10^2 \text{ nm}$ とするのが好ましく、これにより該界面部8は同様の凹凸が形成される。

なお絶縁層3、第2絶縁層5を形成する SiO_2 、 Si_3N_4 、 PbTiO_3 等は、いずれもアモルファスの状態で堆積し、結晶形態は採らないので粒子径に基づく凹凸を形成しない。

前記E1発光層4においては、通常物理的蒸着法または化学的気相成長法によってMnドーパZnS結晶粒は 10 nm 以下ないし 50 nm 程度であるが、本態様においては有機化合物を化学的気相成長法により有機亜鉛化合物(例えばジエチル亜鉛)、有機硫黄化合物(例えばメチルメルカプトン)、有機マンガ^{マニオン}ン(例えばジシクロペンタジエニル)を含むガスを、透明基板温度を $450 \sim 500^\circ \text{C}$ とし、すでに成膜した絶縁層3上に接触させることにより、平均 $1 \sim 2 \times 10^2 \text{ nm}$ の粒径のものを形成させるものである。

かくして透明電極2が干渉色を呈することなく、背面電極6の鏡面反射も抑制され、発光

表示品質を格段と向上させることができ、加えて界面凹凸により膜相互の喰合作用が生じ膜間剥離を抑制できる。

なお透明電極、E1発光層いずれも平均結晶粒径が $2 \times 10^2 \text{ nm}$ を超えると粒子間空隙が増大して緻密性を喪失し脆弱となり、発光輝度むらを生じ、さらに前者においては発光時における絶縁破壊を拡大し易く、後者においては発光効率が低下するという弊害がある。

(実施例)

第1表に示す各E1素子の膜組成物について該表に示す成膜条件により成膜、E1素子を形成した後、結晶粒径測定、外観観察、緻密性観察を行なった。

なお緻密性観察、結晶粒径測定は電子顕微鏡下で観察、測定した。

これらの結果は併せて第1表に示したが、実施例1、2はいずれも透明電極の干渉色を呈さず、背面電極の鏡面反射も抑制される。

比較例1～2は結晶粒径が本発明範囲外のも

ので干渉色、鏡面反射が認められ、あるいは膜がポーラスとなる。

(以下空白)



第 1 表

	実 施 例 1				実 施 例 2*		比 較 例 1*		比 較 例 2*	
	透 明 電 極	絶縁層 第2	E L 発 光 層	背 面 電 極	透 明 電 極	E L 発 光 層	透 明 電 極	E L 発 光 層	透 明 電 極	E L 発 光 層
膜 組 成	$\text{SnO}_2:\text{F}$	Si_3N_4	ZnS:Mn	Al	$\text{SnO}_2:\text{F}$	ZnS:Mn	ITO	ZnS:Mn	$\text{SnO}_2:\text{F}$	ZnS:Mn
成 膜 方 法	熱CVD	プラズマCVD	MOCVD	スパッタリング	熱CVD	MOCVD	スパッタリング	エレクトロン ビーム蒸着	熱CVD	エレクトロン ビーム蒸着
原 料	$(\text{CH}_3)_2\text{SnCl}_2$ O_2 N_2 CBrF_3	SiH_4 N_2O	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Zn}$ CH_3SiH_3 $\text{Mn}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$	Al	$(\text{CH}_3)_2\text{SnCl}_2$ O_2 N_2 CBrF_3	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Zn}$ CH_3SiH_3 $\text{Mn}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$	SnO_2 In_2O_3	ZnS Mn	$(\text{CH}_3)_2\text{SnCl}_2$ O_2 N_2 CBrF_3	ZnS Mn
基板温度 (°C)	400	330	480	常 温	420	450	400	220	450	220
膜 厚 (nm)	250	300	400	200	300	400	250	400	350	400
備 考	* 絶縁層、第2絶縁層、背面電極の膜組成、成膜条件は実施例1と同一									
平均結晶粒径 (nm)	100	(760775)	100	20	160	50	40	30	250	30
観 察 結 果	干渉色 鏡面反射 透 密 性				認められない わずかに認められる いずれも緻密		明らかに認められる 明らかに認められる いずれも緻密		認められない 認められない 透明電極はガラス	

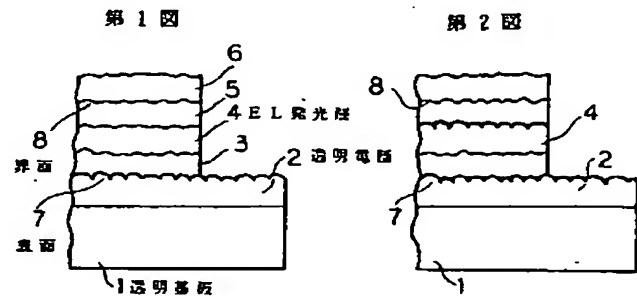
(発明の効果)

本発明によれば透明電極の干渉色、背面Al電極の鏡面反射を認め難く、発光表示品質を格段と向上できるという効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1、第2図は本発明の側断面図である。

- 1 -- 透明基板 2 -- 透明電極
4 -- E L 発 光 層 7 -- 表面
8 -- 界面



特許出願人 セントラル硝子株式会社
代 理 人 弁 理 士 坂 本 栄 一

